

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-151973

(43)Date of publication of application : 24.05.2002

(51)Int.Cl.

H03F 1/32
H03F 3/24
H04B 1/04
H04L 27/01
H04L 27/22

(21)Application number : 2000-345582

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 13.11.2000

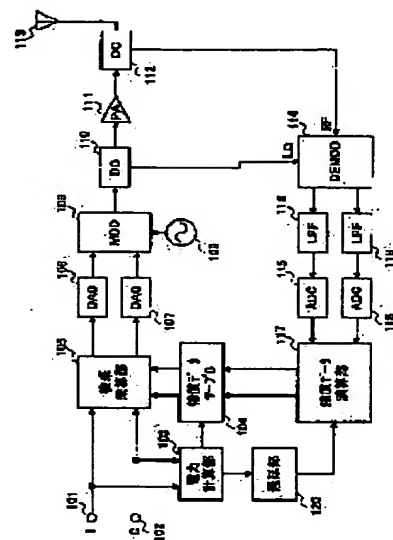
(72)Inventor : MIURA RITSU

(54) TRANSMITTER AND PRE-DISTORTION COMPENSATION METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a transmitter that can generate pre-distortion compensation data without being affected by the linear distortion due to a frequency characteristic of a transmission system circuit element other than a power amplifier.

SOLUTION: The transmitter is provided with directional couplers 110, 112 that detect input/output signals of a power amplifier 111 being a compensation object, an orthogonal detector 114 that receives an output signal from the power amplifier 111 as an RF input signal and uses an input signal to the power amplifier 111 for a local input signal, and a compensation data arithmetic section 117 that uses a base band signal output of the orthogonal detector 114 to generate compensation data.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-151973

(P2002-151973A)

(43) 公開日 平成14年5月24日 (2002.5.24)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	特コード*(参考)	
H 0 3 F	1/32	H 0 3 F	1/32	5 J 0 9 0
	3/24		3/24	5 J 0 9 1
H 0 4 B	1/04	H 0 4 B	1/04	R 5 K 0 0 4
H 0 4 L	27/01	H 0 4 L	27/00	K 5 K 0 6 0
	27/22		27/22	Z
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 11 頁)				

(21) 出願番号 特願2000-345582 (P2000-345582)

(22) 出願日 平成12年11月13日 (2000. 11. 13)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 三浦 律

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

(74) 代理人 100105050

弁理士 鷲田 公一

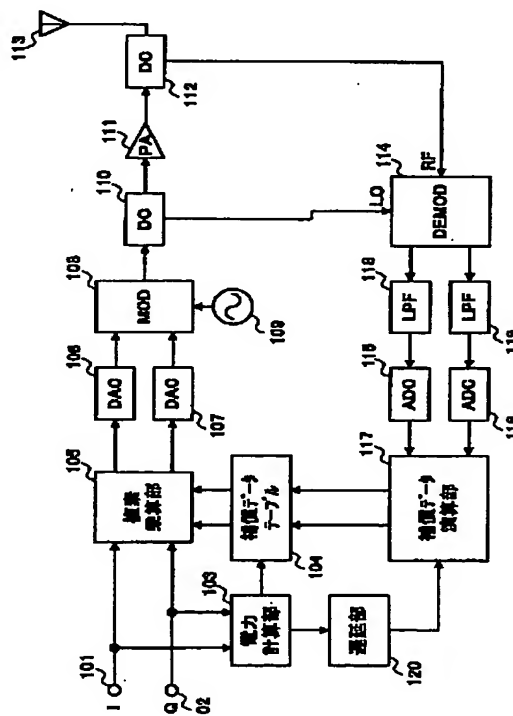
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 送信装置及びプリディストーション歪補償方法

(57) 【要約】

【課題】 電力増幅器以外の送信系回路素子の周波数特性などの線形歪の影響を受けずにプリディストーション歪補償用補償データを生成できる送信装置を提供する。

【解決手段】 補償対象の電力増幅器111の入出力信号を検出する方向性結合器110、112と、電力増幅器111の出力信号をRF入力信号とし、電力増幅器111の入力信号をローカル入力信号とする直交検波器114と、直交検波器114のベースバンド信号出力を用いて補償データを生成する補償データ演算部117を備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 I Q信号から瞬時送信電力を計算する電力計算手段と、補償対象の電力増幅手段の入出力信号それぞれを検出する信号検出手段と、前記信号検出手段で検出された前記電力増幅手段の入出力信号を直交検波する直交検波手段と、前記電力計算手段からの瞬時送信電力を遅延させて前記直交検波手段からのベースバンド信号出力タイミングに合わせる遅延手段と、前記直交検波手段から出力されるベースバンド信号と前記遅延手段からの前記瞬時送信電力に基づいてプリディストーション歪補償用の補償データを生成する補償データ演算手段と、を具備することを特徴とする送信装置。

【請求項2】 擬似負荷と、プリディストーション歪補償用の補償データ生成時にアンテナから前記擬似負荷に切替える切替制御手段と、を具備することを特徴とする請求項1記載の送信装置。

【請求項3】 プリディストーション歪補償用の補償データ生成時に電力増幅手段を回路から切り離すバイパス手段を具備することを特徴とする請求項1記載の送信装置。

【請求項4】 電圧、温度、周波数等の動作環境パラメータの入力が可能であって、装置の動作環境に応じた補償データを生成する補償データ演算手段を具備することを特徴とする請求項1から請求項3のいずれかに記載の送信装置。

【請求項5】 補償対象の電力増幅手段の入出力信号それぞれを検出する信号検出手段と、前記信号検出手段で検出された前記電力増幅手段の入出力信号を直交検波する直交検波手段と、特定のI Q信号パターンを生成する特定I Qパターン信号生成手段と、前記特定I Qパターン信号生成手段によって生成される特定のI Q信号パターンに対応する送信電力変化の情報を記憶し、前記特定I Qパターン信号による送信が行われたときに、前記特定I Q信号パターンに対応する送信電力変化の情報と前記直交検波手段から出力されるベースバンド信号とに基づいてプリディストーション歪補償用の補償データを生成する補償データ演算手段と、を具備することを特徴とする送信装置。

【請求項6】 特定I Qパターン信号生成手段は、特定I Q信号パターンの電力変化周期をI Q信号のクロック周期よりも長くすることを特徴とする請求項5記載の送信装置。

【請求項7】 請求項1から請求項6のいずれかに記載の送信装置と、この送信装置の直交検波手段を受信時に受信装置側に切り替える切替手段と、を具備することを特徴とする無線装置。

【請求項8】 請求項1から請求項6のいずれかに記載の送信装置と、この送信装置の直交検波手段を受信時に受信装置側に切り替える切替手段と、を具備することを特徴とする時間分割送受信無線装置。

【請求項9】 補償対象の電力増幅器の入出力信号それぞれを検出し、検出した入出力信号を直交検波する一方、入力されたI Q信号から瞬時送信電力を計算し、更に計算した瞬時送信電力を前記直交検波によるベースバンド信号の出力タイミングに合うように遅延させ、この遅延させた前記瞬時送信電力と前記直交検波によるベースバンド信号とに基づいてプリディストーション歪補償用の補償データを生成することを特徴とするプリディストーション歪補償方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、デジタル変調方式を用いた移動体通信システムに用いて好適な送信装置及びプリディストーション歪補償方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、デジタル変調方式を用いた移動体通信システムにおいては、無線端末機である送信装置の省電力化を図るために、送信系の増幅器に高効率のものが用いられている。

【0003】 ところで、高効率の増幅器を用いることで非線形歪が多く発生し、送信スペクトラムが広がり、隣接チャネルに干渉するなどの悪影響が現れる。そこで、高効率・低歪を両立する技術として歪補償技術が送信装置に用いられている。なかでもプリディストーション歪補償装置は歪補償処理をベースバンドのデジタル信号処理で行うことができるため、性能の安定性・装置の小型化に有利である。

【0004】 図9は、従来のプリディストーション歪補償機能を有する送信装置の構成を示すブロック図である。この図において、従来のプリディストーション歪補償装置は、I Q信号入力端子101、102と、電力計算部103と、補償データテーブル104と、複素乗算部105と、DAC(D/Aコンバータ)106、107と、直交変調器108と、ローカル発振器109と、電力増幅器111と、アンテナ113とを備えて構成される。

【0005】 本装置は次のように動作する。なお、説明を簡単にするため、補償対象は電力増幅器111のみとし、他の素子の利得は0dBで歪は発生しないものとする。また、補償データテーブル104には予め電力増幅器111の入出力特性(S21特性)の逆特性が送信電力値をアドレスとして格納されているものとする。

【0006】 I Q信号入力端子101、102にI Q信号が入力されると、電力計算部103で瞬時送信電力が算出され、その電力値に応じたアドレスが出力される。このアドレスは補償データテーブル104に入力されて、電力計算部103で計算された電力値に応じたアドレスの補償データが出力される。この補償データは複素乗算部105に入力されて、I Q信号入力端子101、102に入力されたI Q信号と複素乗算が行われる。そ

して、複素乗算結果がDAC106、107に入力されてアナログ信号に変換された後、直交変調器108で直交変調される。そして、直交変調された信号は電力増幅器111にて電力増幅されてアンテナ113から出力される。補償データテーブル104と電力増幅器111の入出力特性が互いに逆特性となっているため、非線形歪が相殺される。

【0007】補償データテーブル104に格納される補償データは、例えば特開平8-292325号公報で開示されているように、送信IQ信号と電力増幅器の出力を復調したIQ信号とにより得ている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の送信装置においては、電力増幅器111以外の送信系回路素子の周波数特性などの線形歪を含んだ系で補償データを生成するため、データが収束しない、ノイズフロアが上昇してしまうといった問題がある。

【0009】本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、データが収束したり、ノイズフロアが上昇してしまうことのない送信装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の送信装置は、IQ信号から瞬時送信電力を計算する電力計算手段と、補償対象の電力増幅手段の入出力信号それぞれを検出する信号検出手段と、前記信号検出手段で検出された前記電力増幅手段の入出力信号を直交検波する直交検波手段と、前記電力計算手段からの瞬時送信電力を遅延させて前記直交検波手段からのベースバンド信号出力タイミングに合わせる遅延手段と、前記直交検波手段から出力されるベースバンド信号と前記遅延手段からの前記瞬時送信電力に基づいてプリディストーション歪補償用の補償データを生成する補償データ演算手段と、を具備する構成を採る。

【0011】この構成によれば、電力増幅手段以外の送信系回路素子の周波数特性などの線形歪の影響を受けずにプリディストーション歪補償用の補償データを生成することが可能となる。

【0012】また、本発明の送信装置は、上記送信装置において、擬似負荷と、プリディストーション歪補償用の補償データ生成時にアンテナから前記擬似負荷に切替える切替制御手段と、を具備する構成を採る。

【0013】この構成によれば、通話送信時以外に補償データを生成する場合、アンテナに替わって擬似負荷を使用するので、不要な送信信号の輻射を防ぐことが可能となる。

【0014】また、本発明の送信装置は、上記送信装置において、プリディストーション歪補償用の補償データ生成時に電力増幅手段を回路から切り離すバイパス手段を具備する構成を採る。

【0015】この構成によれば、補償データ生成系内の

信号抽出手段や直交検波手段の利得・位相回転量等の校正ができ、より正確な補償データの生成が可能となる。

【0016】また、本発明の送信装置は、電圧、温度、周波数等の動作環境パラメータの入力が可能であって、装置の動作環境に応じた補償データを生成する補償データ演算手段を具備する構成を採る。

【0017】この構成によれば、送信装置の動作環境に応じた正確な補償データを生成することが可能となる。

【0018】また、本発明の送信装置は、補償対象の電力増幅手段の入出力信号それぞれを検出する信号検出手段と、前記信号検出手段で検出された前記電力増幅手段の入出力信号を直交検波する直交検波手段と、特定のIQ信号パターンを生成する特定IQパターン信号生成手段と、前記特定IQパターン信号生成手段によって生成される特定のIQ信号パターンに対応する送信電力変化の情報を記憶し、前記特定IQパターン信号による送信が行われたときに、前記特定IQ信号パターンに対応する送信電力変化の情報と前記直交検波手段から出力されるベースバンド信号とに基づいてプリディストーション歪補償用の補償データを生成する補償データ演算手段と、を具備する構成を採る。

【0019】この構成によれば、補償データ演算手段で送信電力を参照せずに補償データを作成できるため、回路の簡素化が図れ、装置の小型化が可能となる。

【0020】また、本発明の送信装置は、特定IQパターン信号生成手段は、特定IQ信号パターンの電力変化周期をIQ信号のクロック周期よりも長くする構成を採る。

【0021】この構成によれば、直交検波器の出力を確実にサンプリングすることができ、誤った補償データを作成することを防ぐことができる。

【0022】また、本発明の無線装置は、上記送信装置と、この送信装置の直交検波手段を受信時に受信装置側に切り替える切替手段と、を具備する構成を採る。

【0023】この構成によれば、回路の共有化が図れ、装置の小型化が可能となる。

【0024】また、本発明の時間分割送受信無線装置は、上記送信装置と、この送信装置の直交検波手段を受信時に受信装置側に切り替える切替手段とを具備する構成を採る。

【0025】この構成によれば、時間分割送受信方式により、通話中でも特定IQ信号パターンによる補償データ生成を行うことができ、補償データ演算手段で送信電力を参照せずに補償データを作成できるため、回路の簡素化が図れ、さらに装置の小型化が可能になる。

【0026】本発明のプリディストーション歪補償方法は、補償対象の電力増幅器の入出力信号それぞれを検出し、検出した入出力信号を直交検波する一方、入力されたIQ信号から瞬時送信電力を計算し、更に計算した瞬時送信電力を前記直交検波によるベースバンド信号の出

カタイミングに合うように遅延させ、この遅延させた前記瞬時送信電力と前記直交検波によるベースバンド信号とに基づいてプリディストーション歪補償用の補償データを生成する。

【0027】この方法によれば、電力増幅手段以外の送信系回路素子の周波数特性などの線形歪の影響を受けずにプリディストーション歪補償用の補償データを生成することが可能となる。

【0028】

【発明の実施の形態】本発明の骨子は、補償対象の電力増幅器の入出力信号を検出し、その出力信号をRF入力信号、入力信号をローカル入力信号として直交検波を行い、直交検波によるベースバンド信号出力を用いて補償データを生成することである。

【0029】（実施の形態1）図1は、本発明の実施の形態1に係る送信装置のブロック図を示す。なお、この図において前述した図9と共通する部分には同一の符号を付けている。

【0030】この図において、本実施の形態の送信装置は、IQ信号入力端子101、102と、電力計算部103と、補償データテーブル104と、複素乗算部105と、DAC（以下、D/Aコンバータ）106と、DAC（以下、D/Aコンバータ）107と、直交変調器108と、ローカル発振器109と、DC（以下、方向性結合器）110と、DC（以下、方向性結合器）112と、PA（以下、電力増幅器）111と、アンテナ113と、直交検波器114と、LPF（以下、低域通過フィルタ）118と、LPF（以下、低域通過フィルタ）119と、ADC（以下、A/Dコンバータ）115と、ADC（以下、A/Dコンバータ）116と、補

償データ演算部117と、遅延部120とを備えて構成される。すなわち、従来の補償データ生成機能付き送信装置と異なる点は、方向性結合器110と、方向性結合器112と、直交検波器114と、低域通過フィルタ118と、低域通過フィルタ119と、A/Dコンバータ115と、A/Dコンバータ116と、補償データ演算部117と、遅延部120とを有している点である。

【0031】次に、上記構成の送信装置の動作について説明する。なお、プリディストーション歪補償機能としての動作は、従来例と同じであることから説明を省略し、プリディストーション歪補償用補償データ生成機能の動作についてのみ説明する。

【0032】方向性結合器110は電力増幅器111の入力信号を検出する。方向性結合器112は電力増幅器111の出力信号を検出する。ここで、電力増幅器111の入力信号を $S_{in}=A \cos \omega t$ 、線形利得をG、非線形成分をg、位相を θ とすると、電力増幅器111の出力信号を S_{out} は、式（1）のように表される。

【0033】

【数1】

$$S_{out}=G \cdot g \cdot A \cos(\omega t+\theta)$$

【0034】 S_{in} を直交検波器114のLO（ローカル）信号入力とし、 S_{out} を直交検波器114のRF信号入力とすると、直交検波器114のベースバンド信号出力（IQ）は式（2）、（3）のように表される。なお、ここでは簡単のため、補償データ生成系の利得・位相回転はないものとする。

【0035】

【数2】

$$S_{in} \cdot S_{out}=A \cdot \cos \omega t \cdot G \cdot g \cdot A \cdot \cos(\omega t+\theta)$$

$$\begin{aligned} I_{ch} &= G \cdot g \cdot A^2 \cdot \frac{1}{2} \{ \cos(\omega t - \omega t - \theta) + \cos(\omega t + \omega t + \theta) \} \\ &= \frac{1}{2} \cdot A^2 \cdot G \cdot g \cdot \cos \theta + \frac{1}{2} \cdot A^2 \cdot G \cdot g \cdot \cos(2\omega t + \theta) \end{aligned}$$

【0036】

【数3】

$$S_{in} \cdot S_{out}=A \cdot \sin \omega t \cdot G \cdot g \cdot A \cdot \cos(\omega t+\theta)$$

$$\begin{aligned} Q_{ch} &= G \cdot g \cdot A^2 \cdot \frac{1}{2} \{ \sin(\omega t - \omega t - \theta) + \sin(\omega t + \omega t + \theta) \} \\ &= \frac{1}{2} \cdot A^2 \cdot G \cdot g \cdot \sin \theta + \frac{1}{2} \cdot A^2 \cdot G \cdot g \cdot \sin(2\omega t + \theta) \end{aligned}$$

【0037】これより、低域通過フィルタ118、119にて第1項目を抽出すると、式（4）、（5）のようになる。なお、直交検波器114がイメージ抑圧型ミキサを使用している場合は式（2）、（3）の第2項は発生しないので、低域通過フィルタ118、119が不要となる。

【0038】

【数4】

$$I_{ch} = \frac{1}{2} \cdot A^2 \cdot G \cdot g \cdot \cos \theta$$

【0039】

【数5】

$$Q_{ch} = \frac{1}{2} \cdot A \cdot G \cdot g \cdot \sin \theta$$

【0040】ここで、 $g\cos\theta$ 、 $g\sin\theta$ は電力増幅器111の非線形特性であり、 A^2 、 G が既知であるためこれを算出することができる。 A^2 については、電力計算部103で算出されて、遅延部120で遅延調整された後、補償データ演算部117に入力される。補償データ

$$I_{ch} = \frac{1}{(g\cos\theta)^2 + (g\sin\theta)^2} \cdot g\cos\theta = \frac{1}{g}\cos\theta = \frac{1}{g}\cos(-\theta)$$

【0042】

$$Q_{ch} = -\frac{1}{(g\cos\theta)^2 + (g\sin\theta)^2} \cdot g\sin\theta = -\frac{1}{g}\sin\theta = \frac{1}{g}\sin(-\theta)$$

【0043】このように、本実施の形態によれば、電力増幅器111以外の送信系回路素子の周波数特性などの線形歪の影響を受けずにプリディストーション歪補償用の補償データを生成することができる。

【0044】(実施の形態2) 図2は、本発明の実施の形態2に係る送信装置の構成を示すブロック図である。なお、この図において前述した図1と共通する部分には同一の符号を付けている。

【0045】この図において、本実施の形態の送信装置は、I/Q信号入力端子101、102と、電力計算部103と、補償データテーブル104と、複素乗算部105と、D/Aコンバータ106と、D/Aコンバータ107と、直交変調器108と、ローカル発振器109と、方向性結合器110と、方向性結合器112と、電力増幅器111と、切替スイッチ201と、疑似負荷202と、切替制御部203と、アンテナ113と、直交検波器114と、低域通過フィルタ118と、低域通過フィルタ119と、A/Dコンバータ115と、A/Dコンバータ116と、補償データ演算部117と、遅延部120とを備えて構成される。

【0046】次に、上記構成による送信装置の動作について説明する。なお、プリディストーション歪補償機能としての動作は従来例と同じであるため省略する。また、プリディストーション歪補償用補償データ生成機能の基本的な動作は実施の形態1と同じであるため省略する。

【0047】実施の形態1の送信装置との相違点は、方向性結合器112とアンテナ113との間に切替スイッチ201が設けられて、アンテナ113と疑似負荷202との切り替えが可能となっている点である。通話送信時以外で補償データを生成する場合、切替制御部203は、切替スイッチ201を疑似負荷202側に切り替える。

【0048】このように、本実施の形態によれば、通話送信時以外に補償データを生成する場合、不要な送信信号の輻射を防ぐことができる。

【0049】(実施の形態3) 図3は、本発明の実施の形態3に係る送信装置の構成を示すブロック図である。なお、この図において前述した図1と共通する部分には同一の符号を付けている。

演算部117では式(6)、(7)のように補償データが算出される。

【0041】

【数6】

【数7】

【0050】この図において、本実施の形態の送信装置は、I/Q信号入力端子101、102と、電力計算部103と、補償データテーブル104と、複素乗算部105と、D/Aコンバータ106と、D/Aコンバータ107と、直交変調器108と、ローカル発振器109と、方向性結合器110と、方向性結合器112と、電力増幅器111と、アンテナ113と、直交検波器114と、低域通過フィルタ118と、低域通過フィルタ119と、A/Dコンバータ115と、A/Dコンバータ116と、補償データ演算部117と、特定I/Qパターン信号生成部301とを備えて構成される。

【0051】次に、上記構成による送信装置の動作について説明する。なお、プリディストーション歪補償機能としての動作は従来例と同じであるため省略する。また、プリディストーション歪補償用補償データ生成機能の基本的な動作は実施の形態1と同じであるため省略する。

【0052】実施の形態1の送信装置との相違点は、送信電力が変化するように予め定めた特定I/Q信号パターンを送信して補償データを作成するようにして、補償データ演算部117で送信電力を参照する必要がないようにした点である。

【0053】すなわち、補償データ演算部117は、特定I/Qパターン信号生成部301にて生成される特定のI/Q信号パターンに対応する送信電力変化の情報を記憶して、特定I/Qパターン信号による送信が行われたときに、そのパターンに対応する送信電力変化の情報と直交検波器114からのベースバンド信号とに基づいてプリディストーション歪補償用の補償データを生成する。

【0054】このように、本実施の形態によれば、補償データ演算部117で送信電力を参照せずに補償データを作成することができるため、遅延部120が必要なくなり、回路の簡素化が図れ、装置の小型化が図れる。

【0055】(実施の形態4) 図4は、本発明の実施の形態4に係る送信装置の特定I/Q信号パターンの一例を示す。

【0056】なお、プリディストーション歪補償機能としての動作は従来例と同じであるため省略する。また、プリディストーション歪補償用補償データ生成機能の基

本的な動作は実施の形態3と同じであるため省略する。

【0057】実施の形態3の送信装置との相違点は、特定IQ信号パターンの電力変化周期をIQ信号のクロック周期よりも長くした点である（図4の場合は2倍）。

【0058】したがって、直交検波器114の出力を確実にサンプリングすることができ、誤った補償データを作成することを防ぐことができる。

【0059】（実施の形態5）図5は、本発明の実施の形態5に係る送信装置のブロック図を示す。なお、この図において前述した図1と共通する部分には同一の符号を付けている。

【0060】この図において、本実施の形態の送信装置は、IQ信号入力端子101、102と、電力計算部103と、補償データテーブル104と、複素乗算部105と、D/Aコンバータ106と、D/Aコンバータ107と、直交変調器108と、ローカル発振器109と、方向性結合器110と、方向性結合器112と、切替スイッチ501と、切替スイッチ502と、切替スイッチ501と、切替スイッチ502を制御する切替制御部503と、電力増幅器111と、アンテナ113と、直交検波器114と、低域通過フィルタ118と、低域通過フィルタ119と、A/Dコンバータ115と、A/Dコンバータ116と、補償データ演算部117と、遅延部120とを備えて構成される。

【0061】次に、上記構成による送信装置の動作について説明する。なお、プリディストーション歪補償機能としての動作は、従来例と同じであるため省略する。また、プリディストーション歪補償用補償データ生成機能の基本的な動作は、実施の形態1と同じであるため省略する。

【0062】実施の形態1の送信装置との相違点は、電力増幅器111の前後にそれぞれ切替スイッチ501と切替スイッチ502を設けるとともに、これら切替スイッチ501と切替スイッチ502を制御する切替制御部503を設けて、電力増幅器111をバイパスできるようにした点である。この構成により、補償データ生成系内の電力増幅器111以外の回路素子の利得・位相回転量等を計測することができる。

【0063】このように、本実施の形態によれば、補償データ生成系内の方向性結合器110及び方向性結合器112や、直交検波器114の利得・位相回転量等の校正ができ、より正確な補償データ生成が可能となる。

【0064】（実施の形態6）図6は、本発明の実施の形態6に係る送信装置の構成を示すブロック図である。なお、この図において前述した図1と共通する部分には同一の符号を付けている。

【0065】この図において、本実施の形態の送信装置は、IQ信号入力端子101、102と、電力計算部103と、補償データテーブル104と、複素乗算部105と、D/Aコンバータ106と、107と、直交変調

器108と、ローカル発振器109と、方向性結合器110と、方向性結合器112と、電力増幅器111と、アンテナ113と、直交検波器114と、低域通過フィルタ118と、低域通過フィルタ119と、A/Dコンバータ115と、A/Dコンバータ116と、補償データ演算部117と、動作環境パラメータ入力端子801、802及び803と、遅延部120とを備えて構成される。

【0066】次に、上記構成による送信装置の動作について説明する。ここで、プリディストーション歪補償機能としての動作は、従来例と同じであるため省略する。また、プリディストーション歪補償用補償データ生成機能の基本的な動作は、実施の形態1と同じであるため省略する。

【0067】実施の形態1の送信装置との相違点は、補償データ演算部117に、電圧、温度、周波数等の動作環境パラメータを入力するための動作環境パラメータ入力端子801、802及び803を備え、装置の動作環境に応じた補償データを生成できるようにした点である。

【0068】この構成により、送信装置の動作環境に応じたより正確な補償データを生成することができる。

【0069】（実施の形態7）図7は、本発明の実施の形態7に係る無線装置の構成を示すブロック図である。なお、この図において前述した図1と共通する部分には同一の符号を付けている。

【0070】この図において、本実施の形態の無線装置は、IQ信号入力端子101、102と、電力計算部103と、補償データテーブル104と、複素乗算部105と、D/Aコンバータ106と、D/Aコンバータ107と、直交変調器108と、ローカル発振器109、601と、方向性結合器110と、方向性結合器112と、電力増幅器111と、アンテナ113と、LAN（以下、高周波増幅器）603と、切替スイッチ602、604と、直交検波器114と、低域通過フィルタ118と、低域通過フィルタ119と、A/Dコンバータ115と、A/Dコンバータ116と、補償データ演算部117と、遅延部120とを備えて構成される。

【0071】次に、上記構成による無線装置の動作について説明する。ここで、プリディストーション歪補償機能としての動作は、従来例と同じであるため省略する。また、プリディストーション歪補償用補償データ生成機能の基本的な動作は、実施の形態1と同じであるため省略する。

【0072】実施の形態1の送信装置との相違点は、直交検波器114、低域通過フィルタ118、低域通過フィルタ119、A/Dコンバータ115、A/Dコンバータ116を無線装置内の受信装置のものを切替スイッチ602、切替スイッチ604にて切り替えて使用するようにしている点である。これにより、回路の共有化が

図れて、装置の小型化が可能となる。

【0073】（実施の形態8）図8は、本発明の実施の形態8に係る時間分割送受信無線装置の構成を示すブロック図である。なお、この図において前述した図7と共通する部分には同一の符号を付けている。

【0074】この図において、本実施の形態の時間分割送受信無線装置は、I/Q信号入力端子101、102と、電力計算部103と、補償データテーブル104と、複素乗算部105と、D/Aコンバータ106と、D/Aコンバータ107と、直交変調器108と、ローカル発振器109と、ローカル発振器601と、方向性結合器110と、方向性結合器112と、電力増幅器111と、アンテナ113と、高周波増幅器603と、切替スイッチ602、604及び701と、直交検波器114と、低域通過フィルタ118と、低域通過フィルタ119と、A/Dコンバータ115と、A/Dコンバータ116と、補償データ演算部117とを備えて構成される。

【0075】次に、上記構成による時間分割送受信無線装置の動作について説明する。ここで、プリディストーション歪補償機能としての動作は、従来例と同じであるため省略する。また、プリディストーション歪補償用補償データ生成機能の基本的な動作は、実施の形態6と同じであるため省略する。

【0076】実施の形態7の無線装置との相違点は、時間分割送受信方式のため、無線装置が受信中のときを利用し、通話中でも特定I/Q信号パターンによる補償データ生成する点である。

【0077】したがって、補償データ演算部117で送信電力を参照せずに補償データを作成できるため、遅延器なども必要無くなり、回路の簡素化が図れ、さらに装置の小型化が可能になる。

【0078】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、電力増幅器以外の送信系回路素子の周波数特性などの線形歪の影響を受けずにプリディストーション歪補償用データを生成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係る送信装置の構成を

示すブロック図

【図2】本発明の実施の形態2に係る送信装置の構成を示すブロック図

【図3】本発明の実施の形態3に係る送信装置の構成を示すブロック図

【図4】本発明の実施の形態4に係る送信装置の特定I/Q信号パターンの一例

【図5】本発明の実施の形態5に係る送信装置の構成を示すブロック図

【図6】本発明の実施の形態6に係る送信装置の構成を示すブロック図

【図7】本発明の実施の形態7に係る無線装置の構成を示すブロック図

【図8】本発明の実施の形態8に係る時間分割送受信無線装置の構成を示すブロック図

【図9】従来の送信装置の構成を示すブロック図

【符号の説明】

101、102 I/Q信号入力端子

103 電力計算部

104 補償データテーブル

105 複素乗算部

106、107 DAC

108 MOD

109、601 ローカル発振器

110、112 DC

111 PA

113 アンテナ

114 DEMOD

115、116 ADC

117 補償データ演算部

118、119 LPF

120 遅延部

201、501、502、602、604、701 切替スイッチ

202 疑似負荷

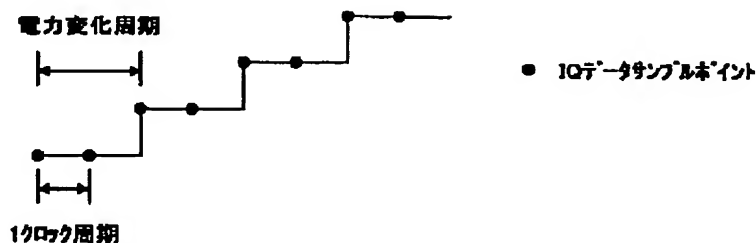
203、503 切替制御部

301 特定I/Qパターン信号生成部

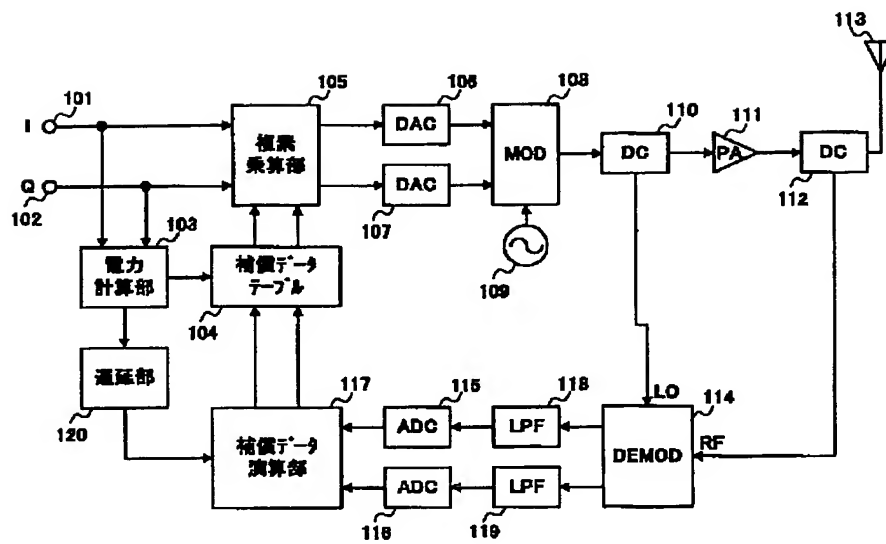
603 LAN

801、802、803 動作環境パラメータ入力端子

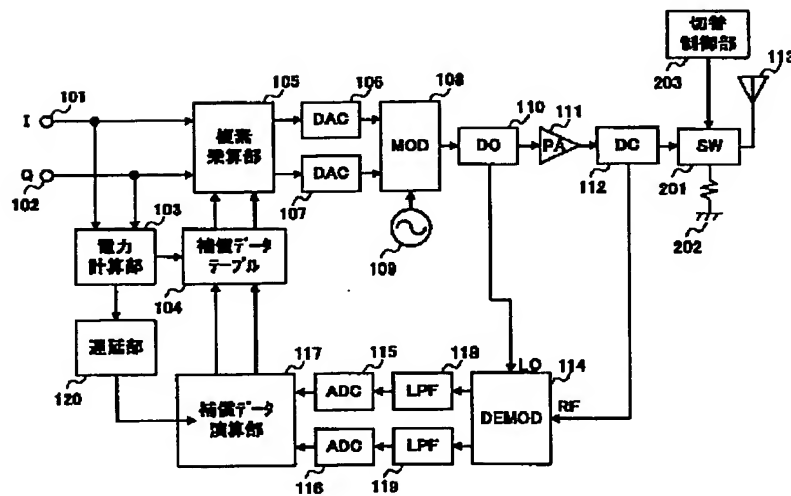
【図4】



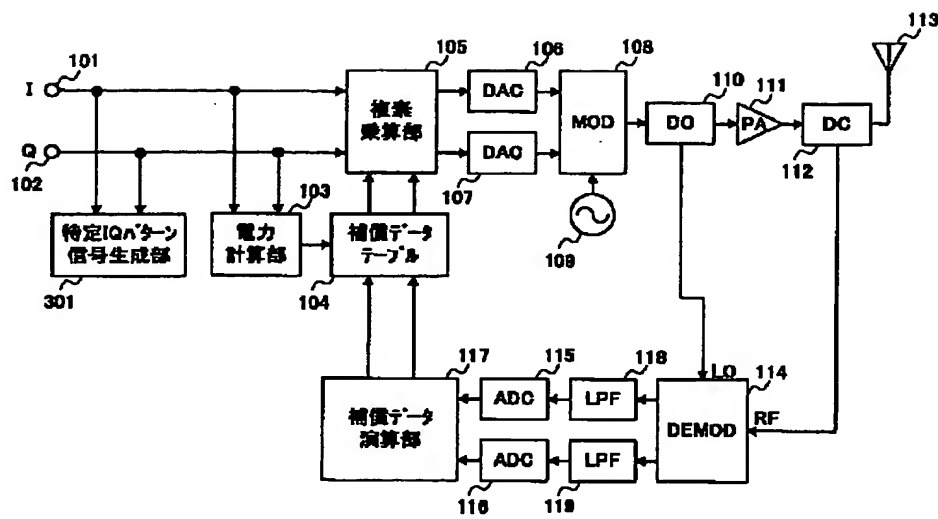
【図1】



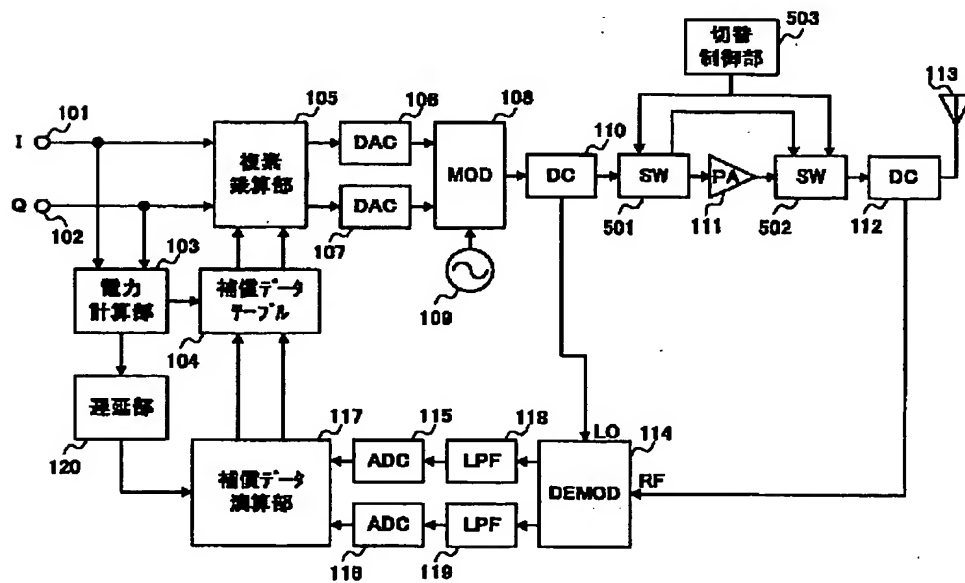
【図2】



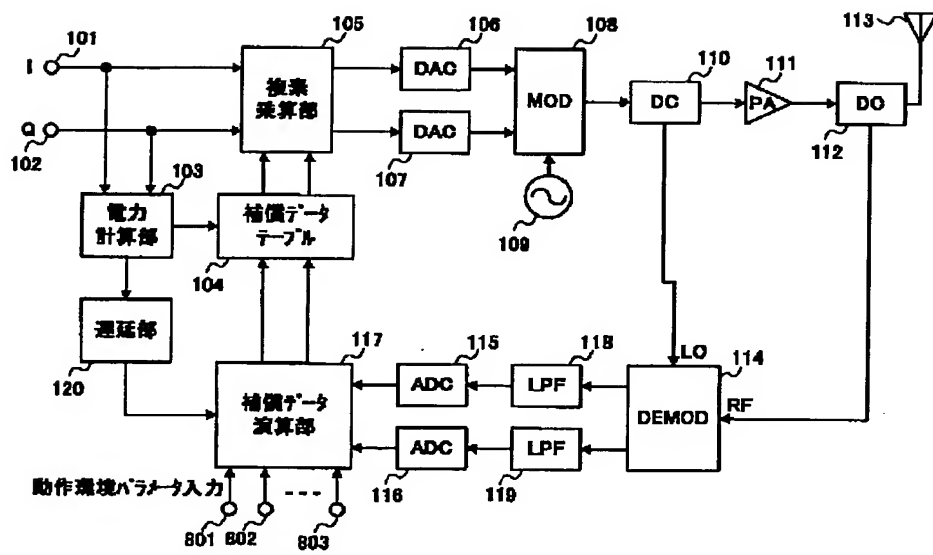
【図3】



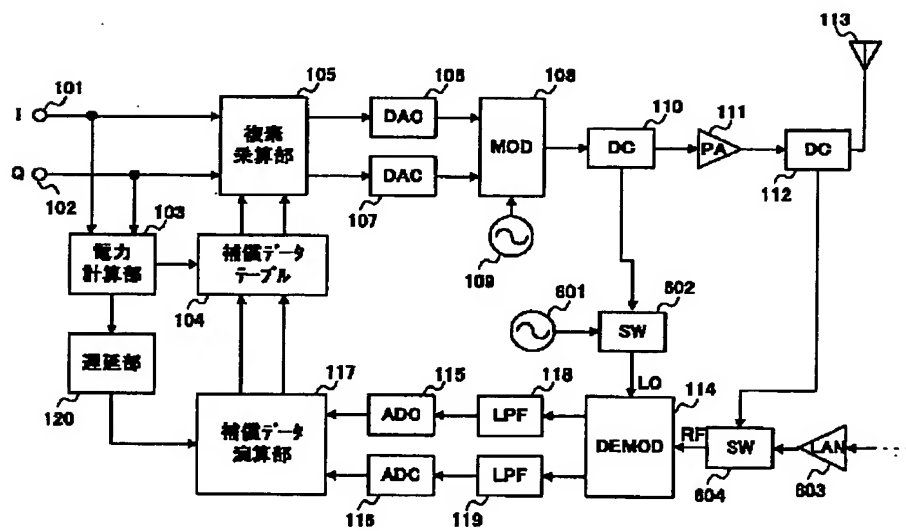
【図5】



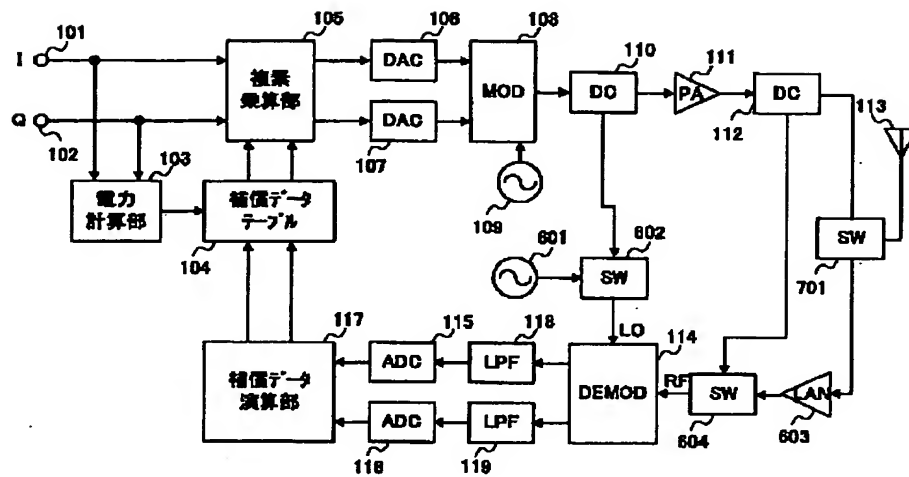
【図6】



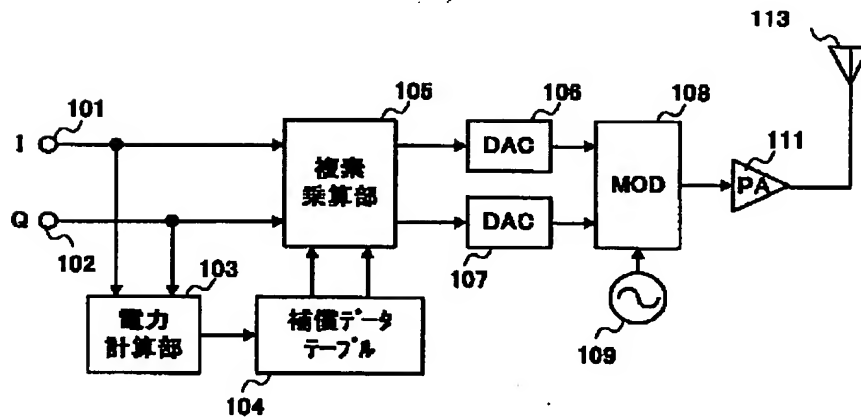
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5J090 AA01 AA41 AA51 CA21 CA92
 FA20 GN03 HA38 KA00 KA15
 KA32 KA34 KA42 KA53 KA55
 KA68 MA20 SA14 TA01
 5J091 AA01 AA41 AA51 CA21 CA92
 FA20 HA38 KA00 KA15 KA32
 KA34 KA42 KA53 KA55 KA68
 MA20 SA14 TA01
 5K004 AA01 AA05 AA08 BA02 FF05
 FH03 JF04 JH02
 5K060 BB07 BB08 CC04 CC12 DD04
 FF06 HH06 HH14 HH34 HH39
 JJ16 KK06 LL24

THIS PAGE BLANK (USPTO)